
Inhaltsverzeichnis

Liste der verwendeten Symbole	XI
1 Grundlagen der Halbleiterphysik	1
1.1 Formelsammlung	1
1.2 Verständnisfragen zur Halbleiterphysik	3
1.3 Dotierter Halbleiter	7
1.4 Fermi niveau und freie Ladungsträger	9
1.5 Störung des thermodynamischen Gleichgewichts	12
2 Diode	17
2.1 Formelsammlung	17
2.2 Verständnisfragen zur Diode	18
2.3 pn-Übergang	22
2.4 Diodenschaltungen	29
2.5 Schaltverhalten	34
3 Bipolartransistor	39
3.1 Formelsammlung (npn-Transistor)	39
3.2 Verständnisfragen zum Bipolartransistor	41
3.3 npn-Transistor	47
3.4 Transistorschaltung	53
3.5 Schaltverhalten	55
4 Feldeffekttransistor	61
4.1 Formelsammlung	61
4.2 Verständnisfragen zum Feldeffekttransistor	62
4.3 n-Kanal MOSFET	68
4.4 MOS-Inverter	72
4.5 CMOS-Inverter	77
4.6 Schaltungen mit MOS-Feldeffekttransistoren	81

VIII Inhaltsverzeichnis

5 Optoelektronische Bauelemente	85
5.1 Verständnisfragen zu optoelektronischen Bauelementen	85
5.2 Radiometrische und fotometrische Größen	87
5.3 Fotowiderstand	89
5.4 Solarzelle	92
5.5 Luminiszenzdiode	100
6 Der Transistor als Verstärker	107
6.1 Verstärker mit n-Kanal MOSFET	107
6.2 Arbeitspunkteinstellung mit 4-Widerstandsnetzwerk	116
6.3 Stromspiegel mit npn-Bipolartransistoren	119
6.4 Verstärker mit npn-Bipolartransistor	124
7 Transistorgrundschaltungen	129
7.1 Einstufiger Verstärker mit MOSFET	129
7.2 Zweistufiger Verstärker	134
7.3 Gateschaltung	142
7.4 Push-Pull Ausgangsstufe	150
8 Operationsverstärker	155
8.1 Übertragungsverhalten im Frequenzbereich	155
8.2 Übertragungsverhalten im Zeitbereich	156
8.3 Stromquelle, Großsignalverhalten	158
8.4 Stromquelle, Kleinsignalverhalten	160
8.5 Analogrechenschaltung	161
8.6 Messverstärker	165
8.7 Nichtlineare Verstärkerschaltung	167
8.8 Schmitt-Trigger	169
9 Frequenzverhalten analoger Schaltungen	173
9.1 Formelsammlung	173
9.2 Komplexe Übertragungsfunktion	175
9.3 Übertragungsverhalten einer Verstärkerschaltung	179
9.4 Sourceschaltung	183
9.5 Gateschaltung	188
10 Rückkopplung in Verstärkern	195
10.1 Formelsammlung	195
10.2 Serien-Parallel-Rückkopplung	196
10.3 Spannungsverstärker	197
10.4 Transimpedanzverstärker	204
10.5 Stabilität	211
10.6 Wien-Brücken-Oszillatator	213
10.7 Ring-Oszillatator	217

11 Logikschaltungen	221
11.1 Formelsammlung	221
11.2 Entwurf von CMOS-Gattern (I)	222
11.3 Entwurf von CMOS-Gattern (II)	226
11.4 C ² MOS-Technologie	231
11.5 Treiberschaltung für große kapazitive Lasten	233
12 Herstellung integrierter Schaltungen in CMOS-Technik	239
12.1 Layout-Analyse	239
12.2 Layout-Synthese	241
13 Anhang	245
13.1 Normreihen für Bauteilnennwerte	245